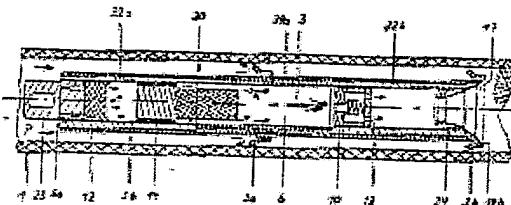


# Device for use in a tube (pipe), especially a cable protection tube

**Patent number:** DE4312332  
**Publication date:** 1994-10-20  
**Inventor:** BAER MARKUS (DE)  
**Applicant:** BAER BRIGITTE (DE)  
**Classification:**  
- international: H02G1/08; B65G51/02  
- european: H02G1/08E  
**Application number:** DE19934312332 19930415  
**Priority number(s):** DE19934312332 19930415

## Abstract of DE4312332

A device for use in a cable protection tube, especially for the insertion of at least one cable or rope into the cable protection tube (1) or for releasing the cable or rope from the inner wall of the cable protection tube (1) or for calibration of the internal wall diameter of the cable protection tube (1), it being possible to apply a pressure medium (P), preferably pressurised air, to the device and the device in consequence moving along a movement axis (B) within the cable protection tube (1), is distinguished in that the device is preferably designed as a piston device (30), especially with an essentially cylindrical hollow profile, which can be sealed at least in certain regions at the end, the piston device (30) has an elastic wall region (34a, b), which can be deformed when the pressure of the pressure medium (P) is applied to it, in at least certain regions, and a circumferential elastic sealing lip (3a, b) is integrally formed on the outer wall of the deformable wall region (34a, b) and rests, with pressure being applied, against the inner wall of the cable protection tube (1).



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 43 12 332 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
H 02 G 1/08  
B 65 G 51/02

DE 43 12 332 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 43 12 332.5  
⑯ Anmeldetag: 15. 4. 93  
⑯ Offenlegungstag: 20. 10. 94

⑯ Anmelder:  
Bär, Brigitte, 74235 Erlenbach, DE

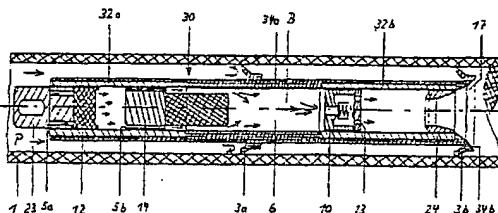
⑯ Erfinder:  
Bär, Markus, 6928 Helmstadt-Bargen, DE

⑯ Vertreter:  
Müller, H., Dipl.-Ing.; Clemens, G., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 74074 Heilbronn

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung für den Einsatz in einem Rohr, insbesondere Kabelschutzrohr

⑯ Eine Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr, insbesondere zum Einziehen mindestens eines Kabels oder Seiles in das Kabelschutzrohr (1) oder zum Lösen des Kabels oder Seiles von der Innenwandung des Kabelschutzrohrs (1) oder zum Kalibrieren des Innenwanddurchmessers des Kabelschutzrohres (1), wobei die Vorrichtung mit einem Druckmedium (P), bevorzugt Druckluft, beaufschlagbar ist und sich dadurch innerhalb des Kabelschutzrohres (1) entlang einer Bewegungssachse (B) bewegt, zeichnet sich dadurch aus, daß die Vorrichtung bevorzugt als Kolbenvorrichtung (30), insbesondere im wesentlichen zylindrisches Hohiprofil, die zumindest bereichsweise stirnseitig abdichtbar ist, ausgebildet ist, die Kolbenvorrichtung (30) zumindest bereichsweise einen elastischen unter dem Beaufschlagungsdruck des Druckmediums (P) verformbaren Wandbereich (34a, b) aufweist und an der Außenwandung des verformbaren Wandbereichs (34a, b) eine umlaufende elastische Dichtlippe (3a, b) angeformt ist, die sich unter Druckbeaufschlagung an der Innenwandung des Kabelschutzrohres (1) anlegt.



DE 43 12 332 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 042/206

13/30

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für den Einsatz in einem Rohr, insbesondere Kabelschutzrohr, insbesondere zum Einziehen mindestens eines Kabels oder Seiles in das Kabelschutzrohr oder zum Lösen des Kabels oder Seiles von der Innenwandung des Kabelschutzrohres oder zum Kalibrieren des Innenwandurchmessers des Kabelschutzrohrs, wobei die Vorrichtung mit einem Druckmedium, bevorzugt Druckluft, beaufschlagbar ist und sich dadurch innerhalb des Kabelschutzrohres entlang einer Bewegungsachse bewegt.

Derartige Vorrichtungen werden eingesetzt, um beispielsweise in bereits unter der Erde verlegten Kabelschutzrohren für die Telekommunikation, z. B. Glasfaserkabel oder dergleichen, einzuziehen. Hierzu wird ein Kabel an der Vorrichtung verankert, die Vorrichtung wird mit dem Kabel in das Kabelschutzrohr eingeführt und anschließend mit Druckluft beaufschlagt, was zur Folge hat, daß sich die Vorrichtung mitsamt des Kabels in Längsrichtung des Kabelschutzrohres in Bewegung setzt und dadurch das Kabel in das Kabelschutzrohr einzieht. Zum Einblasen der Druckluft sind hierzu Druckluftaggregate vorzusehen, wobei man bestrebt ist, die Leistung dieser Druckluftaggregate aus Kostengründen möglichst gering zu halten. Weiterhin ist es erforderlich, derartige Vorrichtungen so auszubilden, daß sie ein schnelles Einziehen des jeweiligen Kabels ermöglichen und im Betrieb unter Baustellenbedingungen eine dauerhafte Funktionalität gewährleisten. Neben dem Einziehen von Kabeln ist auch das Lösen von bereits seit längerer Zeit in das Kabelschutzrohr eingezogener Kabel von der Innenwandung des Kabels von Interesse, da durch diesen Vorgang das Herausziehen des vorhandenen Kabels hinsichtlich der aufzuwendenden Auszugskraft erleichtert werden kann. Auch beim Kalibrieren der bereits verlegten Kabelschutzrohre werden derartige Vorrichtungen eingesetzt, um festzustellen, an welchen Stellen das Kabelschutzrohr eine beispielsweise unerwünschte Querschnittsverengung aufweist, die im Nachhinein wieder beseitigt werden muß.

## STAND DER TECHNIK

Es sind Manschettenkolben- oder Scheibenkolbenvorrichtungen bekannt, die einen relativ großen Reibungsverlust beim Durchschießen aufweisen und daher Druckluftaggregate mit relativ großer Leistung erfordern. Die bekannten Vorrichtungen bleiben häufig im Kabelschutzrohr hängen, sobald sich der Innendurchmesser des Kabelschutzrohres um einen relativ geringen Betrag vermindert. Dies wird als nachteilig empfunden, da durch das Hängenbleiben hohe Lohn- und Montagekosten entstehen.

Aus der DE 41 12 185 A1 ist eine Vorrichtung zum Einziehen mindestens eines Kabels oder Hilfsseiles in ein Kabelschutzrohr mittels eines unter Druck strömenden Mediums bekannt, wobei ein Einführungsgehäuse das Kabelschutzrohr druckfest abdichtet und mit einer Kabelführungsbuchse zur abdichtenden Einführung des zu verlegenden Kabels oder Hilfsseiles versehen ist. Das zu verlegende Kabel oder Hilfsseil ist mit einem Zugstopfen verbunden, der innerhalb des Kabelschutzrohres gleitet. Der Zugstopfen ist derart aus einem elastischen Material ausgebildet, daß sich ein Spalt zwischen dem Außendurchmesser des Zugstopfens und dem Innen-

mantel des Kabelschutzrohres ausbildet, sobald der Druck des strömenden Mediums einen vorgebbaren Vorpreßdruck des Zugstopfens überschreitet. Hierdurch kann das Einziehen des Kabels mittels einer turbulenten Mediumströmung erfolgen, wobei das Medium durch einen Spalt zwischen Außenmantel des Zugstopfens und Innenmantel des Kabelschutzrohres strömt.

Aus der DE 40 38 156 ist eine Vorrichtung zum Einziehen eines Kabels in ein Kabelschutzrohr bekannt, bei dem ein Einführungsgehäuse das Kabelschutzrohr druckfest abdichtet und mit einer Kabelführungsbuchse zur abdichtenden Einführung des zu verlegenden Kabels versehen ist. Das zu verlegende Kabel ist mit einem Zugkolben verbunden, der abdichtend innerhalb des Kabelschutzrohres gleitet. Das Einführungsgehäuse, die Kabelführungsbuchse und der Zugkolben sind derart zu öffnen, daß mindestens ein innerhalb des Kabelschutzrohres verlegtes Kabel ohne Auf trennung aufgenommen werden kann. Die Kabelführungsbuchse weist neben einer Bohrung für das neu zu verlegende Kabel mindestens eine weitere, zu öffnende, abdichtende Bohrung für das mindestens eine bereits verlegte Kabel auf. Der Zugkolben ist zusätzlich mit mindestens einer Abdichtung entlang des bereits verlegten Kabels gleitenden Dichtung versehen.

Die DE 40 26 857 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Einziehen eines langgestreckten Übertragungselementes in ein Rohr, bei der an einem Ende des langgestreckten Elementes ein Durchzugstopfen angebracht ist, hinter dem ein aus weich-elastischem Material bestehender Dichtungsstopfen angeordnet ist. Der Außendurchmesser dieses Dichtungsstopfens ist im entspannten Zustand etwa gleich dem Innendurchmesser des Rohres. Die Elastizität des Dichtungsstopfens ist so gewählt, daß durch das strömende Medium eine Verdickung des Dichtungsstopfens über den Durchmesser des Durchzugstopfens hinaus erzielbar ist.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem genannten Stand der Technik verbesserte Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr anzugeben, die einen einfachen Aufbau aufweist, eine größtmögliche Funktionalität hinsichtlich ihres Einsatzbereiches gewährleistet, die das im Stand der Technik bekannte "Hängenbleiben" bei kleineren Querschnittsverengungen des Kabelschutzrohres vermeidet, die eine Variabilität hinsichtlich des Einsatzes als Einziehvorrichtung, Lösevorrichtung oder Kalibervorrichtung gewährleistet und die unter Baustellenbedingungen eine größtmögliche Effizienz und damit einen wirtschaftlichen Einsatz hinsichtlich des Einziehens von Kabeln oder Seilen oder dergleichen, des Lösens von bereits verlegten Kabeln oder Seilen oder dergleichen und der Kalibrierung des bereits verlegten Kabelschutzrohres ermöglicht, ohne daß bereits beim Einzieh-, Löse- oder Kalibervorgang Erd- oder Montagearbeiten durchgeführt werden müssen, um die weiteren Arbeitsvorgänge durchführen zu können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr der eingangs genannten Art ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr zeichnet sich demgemäß dadurch aus, daß die Vorrichtung bevorzugt als zumindest

bereichsweise stirnseitig abdichtbare Kolbenvorrichtung, insbesondere im wesentlichen als zylindrisches Hohlprofil, ausgebildet ist, die Kolbenvorrichtung zumindest bereichsweise einen elastisch verformbaren Wandbereich aufweist, und an den Außenumfang des verformbaren Wandbereichs eine umlaufende elastische Dichtlippe angeformt ist, die sich unter Druckbeanspruchung verformt, insbesondere an die Kabelschutzrohrinnenwandung anlegt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest ein Teilinnenbereich der Kolbenvorrichtung mit dem Druckmedium beaufschlagbar ist und sich dadurch der elastische Wandbereich nach außen verformt, wodurch ein gutes Anliegen der Dichtlippe an der Innenwandung des Kabelschutzrohres gewährleistet wird. Dadurch kann ein hoher Arbeitsdruck auf die Kolbeneinrichtung selbst einwirken, der die Kolbeneinrichtung vorantreibt. Gleichzeitig ist eine Verformung des elastischen Wandbereiches nach innen möglich, so daß die Kolbenvorrichtungen beim Auftreten von Querschnittsverengungen weiter vorwärts bewegt werden, ohne an der Stelle der Querschnittsverengung stecken zu bleiben.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist im Inneren der Kolbenvorrichtung ein Überdruckventil angeordnet, das bei Erreichen eines vorgebbaren Innendruckes anspricht, wodurch das Druckmedium teilweise durch das Innere des Hohlprofils strömen kann, was insbesondere bei dem Einziehen von Glasfaserkabeln von Vorteil ist, da in diesem Fall eine turbulente Mediumströmung erzeugt wird. Dies hat einerseits zwar einen erhöhten Luftbedarf zur Folge, bewirkt jedoch gleichzeitig eine Verringerung der Zugkraft zum Einziehen des Kabels.

Eine hinsichtlich des Lösens einer bereits in ein Kabelschutzrohr eingezogenen Kabel besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Kolbenvorrichtung in ihrem in Bewegungsrichtung geschen vorderen Endbereich zumindest bereichsweise eine konusartige Innenhülse aufweist, deren Innenradius in Bewegungsrichtung zunimmt und an dem gegenüberliegenden Endbereich eine Abdichteinrichtung vorhanden ist, die an dem zu lösenden Kabel, Seil oder dergleichen anliegt. Gegenüber dem bekannten Lösekolben mit starrer Außenwandung bietet die erfindungsgemäße Kolbenvorrichtung den Vorteil, auch durch Röhre mit Querschnittsverengungen geblasen werden zu können, was bei den bekannten Lösekolben nicht möglich ist.

Eine hinsichtlich der Variabilität des Einsatzes der erfindungsgemäßen Kolbenvorrichtung besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß im vorderen und/oder hinteren Endbereich der Kolbenvorrichtung eine Befestigungseinrichtung vorhanden ist, an der beispielsweise eine Zugöseneinheit, eine Dichtstopfeneinheit, eine Widerhakenverankerungseinheit oder dergleichen befestigbar ist.

Eine hinsichtlich der Kalibrierung besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr zeichnet sich dadurch aus, daß in einem Endbereich der Kolbenvorrichtung eine Kalibriereinheit mit Einstelleinheit vorhanden ist, deren Außenkonturdurchmesser mittels der Einstelleinheit so einstellbar ist, daß dieser im wesentlichen mit dem lichten Innendurchmesser des Kabelschutzrohres übereinstimmt und eine ansteuerbare Betätigungsseinrichtung vorhanden ist, mittels derer eine

zeitweise Verringerung des Außenkonturdurchmessers der Kalibriereinheit bewirkt werden kann.

Eine hinsichtlich ihrer konstruktiven Ausbildung besonders einfachen ausgestalteten Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, daß die Einstelleinheit auf einer in der Längsachse der Kolbenvorrichtung bewegbaren Kolbenstange angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Verringerung des Außenkonturdurchmessers der Kalibriereinrichtung im Falle eines verengten Querschnitts des Kabelschutzrohres kann beispielsweise über ein signalgesteuertes Magnetventil erfolgen, das auf die Einstelleinheit direkt oder indirekt einwirkt.

Bevorzugt weist die Kolbenvorrichtung eine Signalsende- und/oder Signalempfangseinheit auf, wobei die Signalempfangseinheit die Betätigungsrichtung ansteuert und die Signalsendeeinheit zur Lokalisierung der Kolbenvorrichtung dient.

Eine hinsichtlich der Abdichtwirkung gegenüber dem Innendurchmesser des Kabelschutzrohres besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die Dichtlippe zumindest bereichsweise als Hohlkegelstumpf ausgebildet ist, wobei sich der Innendurchmesser des Hohlkegelstumpfes in Bewegungsrichtung vermindert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung für den Einsatz in einem Kabelschutzrohr sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion ergeben sich geringere Reibungsverluste gegenüber der Innenwandung des Kabelschutzrohres, wodurch eine geringere Druckluftbeaufschlagung der Vorrichtung gegenüber den bekannten Manschettenkolben oder Scheibenkolben ermöglicht wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht zum Einziehen von Zugseilen oder für Kalibrierarbeiten eine Leistung von ca. 1,4 m<sup>3</sup>/min, was gegenüber den bekannten Vorrichtungen als besonders niedrig einzustufen ist. Darüber hinaus kann eventueller in dem Kabelschutzrohr vorhandener Schmutz problemlos herausgefördert werden, da die Dichtlippen an der Innenkontur des Kabelschutzrohres während des Bewegungsvorganges anliegen.

Durch die elastische Nachgiebigkeit einerseits der Dichtlippe und andererseits des Wandbereiches bewegt sich die erfindungsgemäße Kolbenvorrichtung auch durch Querschnittsverengungen beim Einziehen hindurch, bei denen die bekannten Kolbenvorrichtungen hängen bleiben.

Durch das Vorsehen von Befestigungsvorrichtungen kann beispielsweise eine Fangvorrichtung problemlos angeschlossen werden. Die Fangvorrichtung weist eine Widerhakenverankerungseinheit in der durchzuschließenden Kolbenvorrichtung und eine Widerhakeneinheit in der anderen Kolbenvorrichtung auf. Falls die durchzuschließende Kolbenvorrichtung von der Gegenseite eingeblasen werden, da die Dichtlippen der festsitzenden Kolbenvorrichtung umklappen und die aufgrund der von der Gegenseite eingeblasenen Kolbenvorrichtung zu verdrängende Luft vorbeiströmen kann. Weiterhin können beispielsweise beide Kolbeneinrichtungen in einem derartigen Fall miteinander gekoppelt werden, um von der einen Seite mit Preßluft zu blasen und von der anderen Seite mit einem Seil zu ziehen.

Darüber hinaus gewährleistet die erfindungsgemäße Vorrichtung, daß große Rohrstrecken, wie sie bei herkömmlichen Systemen üblich sind, kalibriert werden können und zwar ohne sofortige Tiefbauarbeiten, da die Lage der Verengung problemlos festgestellt werden

kann und daraufhin die Weiterbewegung der Kolbenvorrichtung innerhalb des Kabelschutzrohrs veranlaßt werden kann.

Bei der Verwendung als Zugkolben für ein Kabel, Zugseil oder dergleichen, ist im Inneren der Kolbenvorrichtung ein Sender installiert, wobei dessen Lage jederzeit geordnet werden kann und dadurch die aufzugrabeende Grube des unter der Erde verlegten Kabelschutzrohrs genau bestimmt werden kann.

Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Kolbenvorrichtung zum Einziehen von Glasfaserkabeln wird erfindungsgemäß ein Überdruckventil eingesetzt, das öffnet, sobald hinter dem Kolben ein Druck von beispielsweise zwei bar ansteht. Bei diesem Einziehvorgang ist die am Kabel und Kolben vorbeiströmende Luft wegen der günstig wirkenden Turbulenzen gewünscht, was jedoch bei den herkömmlichen Durchschießkolben nicht kontrollierbar ist und einen sehr hohen Luftbedarf zur Beaufschlagung zur Folge hat. Die erfindungsgemäße Kolbenvorrichtung dichtet das Kabelschutzrohr mit seiner erfindungsgemäßen Dichtlippe in Verbindung mit der elastischen Wandung fast vollständig ab, wobei im Innern des Kolbens die gewünschte Luftmenge über ein Überdruckventil entweichen kann. Somit reichen Druckaggregate, insbesondere Kompressoren, mit kleinerer Leistung aus, um dieselbe Kabellängen wie bei den bekannten Vorrichtungen einzuziehen zu können.

In seiner Funktion als Durchschießkolben für Zugseile, Kabel mit relativ kurzen Kabellängen oder dergleichen in Kabelschutzrohren wird erfindungsgemäß am hinteren Ende der Kolbenvorrichtung eine Zugöse mit Belüftungsbohrung angeschraubt und am vorderen Ende ein Abdichtstopfen der erfindungsgemäß als Fangeinrichtung ausgebildet sein kann, angeordnet. Befindet sich diese Kolbenvorrichtung in einem Rohr, das mit Druckluft beaufschlagt ist, so setzt sich diese in Strömungsrichtung in Bewegung. Dabei strömt Druckluft ins Innere des Kolbens, wobei sich die elastischen Wandbereiche der Kolbenvorrichtung leicht weiten und sich dadurch die Dichtlippe an der Rohrinnenwandung andrückt, abhängig von dem anstehenden Druck.

Durch die flexible Anpassung der Kolbenvorrichtung kann relativ wenig Druckluft am Kolben selbst vorbei strömen, so daß sich ein hoher Druckunterschied vor und nach der Kolleneinrichtung ausbildet, was zur Folge hat, daß eine hohe Zugkraftausbeute erzielt wird. In diesem Fall ist kein Überdruckventil vorgesehen.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale, sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsform und Weiterbildung derselben werden im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die in der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen

Fig. 1 Schematischer Längsschnitt durch eine in einem Kabelschutzrohr vorhandene Kolbenvorrichtung, die als Durchschießkolben verwendet wird,

Fig. 2 schematischer Längsschnitt durch ein in einem

Kabelschutzrohr vorhandene Kolbenvorrichtung gemäß Fig. 1 im Zusammenspiel mit einer zweiten anzukoppelnden Kolbenvorrichtung,

Fig. 3 schematischer Längsschnitt durch eine in einem Kabelschutzrohr vorhandene Kolbenvorrichtung, die zum Lösen von in dem Kabelschutzrohr vorhandenen Kabel von der Innenwandung dient, und

Fig. 4 und 5 schematischer Längsschnitt durch zwei in einem Kabelschutzrohr vorhandenen Kolbenvorrichtungen, die jeweils eine Kalibrierseinheit aufweisen und miteinander gekoppelt sind.

#### WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

15 Die in Fig. 1 dargestellte Kolbenvorrichtung 30 ist in einem Kabelschutzrohr 1 eingesetzt und kann an ihrem hinteren Endbereich über nicht dargestellte Druckluftaggregate und Einspeiseeinrichtungen mit Druckluft (P) beaufschlagt werden. Daraufhin setzt sich die Kolbenvorrichtung 30 in Bewegungsrichtung B in Bewegung. Eine derartige Kolbenvorrichtung 30 dient dazu, beispielsweise ein Glasfaserkabel in das Kabelschutzrohr 1 einzuziehen. Der hintere Bereich der Kolbenschutzvorrichtung 30 liegt entgegen der Bewegungsrichtung B und ist in den Figuren links dargestellt. Der vordere Bereich liegt in Richtung der Bewegungsrichtung B und ist in den Figuren rechts dargestellt.

Die Kolbenvorrichtung 30 ist von ihrer Außenkontur her im wesentlichen als Zylinderprofil mit einer elastischen Wandung ausgebildet. Im vorderen und hinteren Endbereich ist die elastische Wandung jeweils auf ein vorderes Rohrprofil 32b und ein hinteres Rohrprofil 32a auf vulkanisiert. Im Bereich zwischen den beiden Rohrprofilen 32 ist ein Wandbereich 34a mit relativ hoher Elastizität vorhanden. Im mittleren Bereich des elastischen Wandbereichs 34a ist außenumfangseitig eine umlaufende Dichtlippe 3a angeformt, die in ihrem auskrakenden Bereich als Hohlkegelstumpf ausgebildet ist. Unter Druckbeaufschlagung (P) verformt sich dieser auskragende Dichtlippenbereich weiter nach außen und legt sich an die Innenwandung des Kabelschutzrohres 1 an. Eine weitere Dichtlippe 3b, die denselben Aufbau wie die Dichtlippe 3a aufweist, ist im vorderen Endbereich der Kolbenvorrichtung 30 außenumfangseitig angeformt, wobei in diesem Bereich eine elastische Wandung 34b der Kolbenvorrichtung über das vordere Rohrprofil 32b hinausragend vorhanden ist.

In dem hinteren Endbereich ist um das Rohrprofil 32 eine Zugöse 23 mit Belüftungsbohrungen 5a eingeschraubt, an der das einzuhaltende Kabel (nicht dargestellt) befestigt werden kann. In Bewegungsrichtung B folgt dann ein Schmutzfilter 12, um zu verhindern, daß das Innere der Kolbenvorrichtung 30 durch über die Belüftungsbohrungen 5a eintretenden Schmutzpartikel verunreinigt wird. Daran anschließend ist im Inneren der Kolbenvorrichtung 30 eine Sendeeinheit 14 angeordnet, die Signale aussendet, damit die Kolbenvorrichtung 30 oberirdisch geortet werden kann. Hierbei ist die Sendeeinheit 14 so ausgebildet, daß über Belüftungsbohrung 5b Druckluft in die an die Sendeeinheit anschließende Druckluftkammer 6a eintreten kann. Durch das Einströmen von Druckluft P in die Druckluftkammer 6a wird der Druckluftkammer 6 umgebende elastische Wandbereich 34a nach außen verformt, wodurch sich die Dichtlippe 3a elastisch an die Innenwandung des Kabelschutzrohrs 1 anlegt. Schließlich ist noch im Bereich des vorderen Rohrprofils 32b ein Überdruck-

ventil 10 vorhanden, das bei einem gegebenen Druck anspricht, wodurch über Entlüftungsbohrungen 13 Druckluft durch das Innere der Kolbenvorrichtung 30 insgesamt hindurchströmen kann, was insbesondere beim Einziehen von Glasfaserkabeln gewünscht wird.

Im vorderen Endbereich des Rohrrohuprofils 32b ist eine Widerhakenverankerungseinheit 24 vorhanden, deren Querschnitt vorderseitig als Konus mit in Bewegungsrichtung zunehmendem Radius ausgebildet ist.

Der vordere Bereich dient als Stauraum 17 für die Aufnahme von Schmutzpartikeln während der Bewegung der Kolbenvorrichtung 30 durch das Kabelschutzrohr 1 hindurch.

In der Widerhakenverankerungseinheit 24 kann eine Widerhakeneinheit 25 verankert werden, wie sie in Fig. 2 bei der rechten Kolbenvorrichtung 40 an dessen vorderen Endbereich angeschlossen vorhanden ist. Die konische Ausbildung des Endbereiches gewährleistet jederzeit ein einwandfreies Einfädeln des Widerhakenelements 25 in die Widerhakenverankerungseinheit 24.

Das Einführen einer Kolbenvorrichtung 40 mit einem Widerhakenelement 25 entgegen der Bewegungsrichtung B der Kolbenvorrichtung 30 ist beispielsweise dann erforderlich, wenn aus irgendwelchen Gründen eine Weiterbewegung der Kolbenvorrichtung 30 mittels Druckluftbeaufschlagung nicht möglich ist. In diesem Fall wird entgegen der Bewegungsrichtung B die Kolbenvorrichtung 40 mit der Widerhakeneinheit 25 eingebiasen, wobei im rechten Endbereich der Kolbenvorrichtung 40 eine Zugöse befestigt ist, an der ein Zugseil angeschlossen werden kann. Nach dem Verankern der Widerhakeneinheit 25 in der Widerhakenverankerungseinheit 24 kann die Kolbenvorrichtung 30 in Bewegungsrichtung B über an die Kolbenvorrichtung 40 angeschlossene Windeseil bewegt werden. Auch ist eine Kopplung beider Vorgänge möglich, nämlich einerseits einblasen der Kolbenvorrichtung 30 in Bewegungsrichtung B bei gleichzeitigem Ziehen der Kolbenvorrichtung 40, die in der Kolbenvorrichtung 30 verankert ist.

Die in Fig. 3 dargestellte Kolbenvorrichtung 50 ist als Lösekolben für ein in einem Kabelschutzrohr 1 vorhandene Kabel 52 gedacht. Die Kolbenvorrichtung 50 ist gegenüber der oben beschriebenen Kolbenvorrichtung 30 dahingehend abgeändert, daß ihr Innenraum gänzlich frei von Bauteilen ist, die vordere Dichtlippe 3b entfernt worden ist, im vorderen Endbereich des Rohrrohuprofils 32b eine konusartige Wandausbildung mit in Bewegungsrichtung zunehmenden Innenradius ausgebildet ist, und im linken hinteren Endbereich eine Abdichteinheit 56 an die Kolbenvorrichtung 50 angeschlossen ist, die sich elastisch an das Kabel 52 anlegt.

In den Fig. 4 und 5 sind jeweils zwei miteinander gekoppelte Kolbenvorrichtungen 60a und 60b dargestellt, die zum Kalibrieren des Innendurchmessers eines verlegten Kabelschutzrohrs dienen. Die linke Kolbenvorrichtung ist in Fig. 4 und 5 mit dem Bezugszeichen 60a und die rechte Kolbenvorrichtung ist in den Fig. 4 und 5 mit dem Bezugszeichen 60b versehen. Gleiche Bauteile tragen das gleiche Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert. Im Unterschied zu den vorangegangenen Kolbenvorrichtungen ist bei der Kolbenvorrichtung 60a am vorderen rechten Ende eine Kalibriereinheit 4a vorhanden, die aufspreizbare Teilsegmente aufweist, die an einem an der Kolbenvorrichtung 60a befestigten Stopfen 21 klappbar befestigt sind. Im linken Endbereich ist die Kolbenvorrichtung 60a mit einem Verschlußstopfen 7 mit Einlaßöffnungen 5 teilweise geschlossen. Das Aufspreizen der Kalibriereinheit 4a er-

folgt über eine als Zentrierkegel ausgebildete Einstelleinheit 62, wobei diese Einstelleinheit 62 mittels Feststellschrauben 18a an einem als Belüftungsrohr und Kolbenstange 2a dienenden, in Richtung der Längssachse der Kolbenvorrichtung beweglichem Profil fixierbar ist. Die Führung der Einstelleinheit 62 erfolgt über in einem Führungsrohr 20 vorhandene Schlitzte. Die längsverschiebbare Kolbenstange 2a weist in ihrem linken Endbereich einen Kolben 8a auf, der unter der Wirkung einer Rückstellfeder 9 steht, und der von der Seite der Druckluftkammer 6a mit Druckluft beaufschlagbar ist. Die Kalibriereinheit 4b der rechten Kolbenvorrichtung 60b ist im wesentlichen spiegelbildlich zur Kalibriereinrichtung 4a der linken Kolbenvorrichtung 60a ausgebildet. Die Kolbenstange 2a, die gleichzeitig als Belüftungsrohr dient, verläuft von der linken Kolbenvorrichtung 60a bis zur rechten Kolbenvorrichtung 60b, wobei an ihrem rechten Ende ein Kolben 8b angeordnet ist, so daß zwischen dem Kolben 8b und der Kalibriereinrichtung 4b eine Druckkammer 6b gebildet wird. Die Kolbenstange 2a ist im Bereich zwischen den Kolbenvorrichtungen 60a, b als flexibles Rohr ausgebildet, welches wiederum von einem flexiblen Schutzrohr umgeben ist. Die flexible Ausgestaltung gewährleistet auch ein Kalibrieren in gekrümmten Rohrbereichen. Die Druckluft kann durch Öffnungen in der Kolbenstange 2a im Bereich der Druckluftkammer 6b mit Druckluft beaufschlagt werden. Auf der rechten Seite des Kolbens 8b ist in Verbindung mit der Kolbenstange 2a eine Drossel 22 vorhanden. In dem an den Kolben 8b anschließenden Innenraum der rechten Kolbenvorrichtung 60b ist eine Sendeeinheit 14 vorhanden, an die sich eine Abdichteinheit 15 mit Entlüftungsbohrungen 30 anschließt.

Das Kalibrieren läuft nun wie folgt ab: Das Kabelschutzrohr 1 wird mit Druckluft (P) beaufschlagt, wobei sich die Kolbenvorrichtungen 60a und 60b in Richtung B in Bewegung setzt. Hierbei wird die Kolbenvorrichtung 60b vorwiegend geschoben.

Zuvor ist der Außendurchmesser der Kalibriereinheiten 4a und 4b mittels der Einstelleinheiten 62a und 62b auf einen festen Wert eingestellt worden, der von dem Innendurchmesser des jeweils vorhandenen Kabelschutzrohrs 1 abhängt. Sobald eine Engstelle 11a im Rohr auftritt, die den fest eingestellten Wert der Kalibriereinheit 4a unterschreitet, bleibt dieser dort stecken. Die Sendeeinheit 14 gibt ein Signal ab, das nach bekannten Verfahren geortet werden kann. Nach dieser Fehlerortung wird das Kabelschutzrohr 1 mit einem höheren Druck beaufschlagt, so daß das Überdruckventil 10 öffnet, wobei Druckluft in die Kammer 6a und 6b der Kolbenvorrichtung 60a bzw. 60b strömt. Aufgrund der erfundungsgemäßen Konstruktion des Kolben dehnt sich dieser im Bereich der Dichtlippe 3a, so daß sich die Dichtlippe 3a an der Rohrinnenwandung anpreßt und eine abdichtende Wirkung erzeugt.

Gleichzeitig bewegt sich der Kolben 8a und damit auch der Kolben 8b in Bewegungsrichtung B nach vorne, wobei die als Zentrierkegel ausgebildete Einstelleinheit 62a die Kalibriereinheit 4a entriegelt und gleichzeitig die Feststelleinheit 62b die Kalibriereinheit 4b sperrt, d. h. auf den zuvor eingestellten Außendurchmesser aufweitet und in diesem Zustand hält. Die Zentrierkegel sind hierbei so ausgebildet, daß in jeder Stellung mindestens ein Kegel das geforderte Mindestmaß des Durchmessers von beispielsweise 37 mm nicht unterschreitet. Dadurch wird eine eventuell fehlerhafte Funktion der Druckluftsteuerung ausgeglichen, d. h. die Kalibrierung ist auf jeden Fall sichergestellt. Nach Verschiebung der

Kolbenstange 2a in Richtung B klappen die Teilelemente der Kalibriereinheit 4a in Richtung der Längsachse zusammen und die Kalibriereinheit 4b wird aufgespreizt, wodurch sich die Kolbenvorrichtung 60a und 60b in Richtung B bewegen, bis die Kalibriereinheit 4b an einer weiteren Engstelle 11b festsitzt. Die Positionsveränderungen der Kolbenvorrichtungen kann anhand des Sendedesignals der Sendeeinheit 14 festgestellt werden. Sobald die zweite Kalibriereinheit 4b festsitzt, wird der Druck auf das Ausgangsniveau gesenkt, was jedoch auch schon vorher geschehen kann. Die Rückstellfeder 9 ist so bemessen, daß sie sich beim Erreichen des Ausgangsdruckes voll entspannt und somit die Zentrierkegel 62a, 62b in die Ursprungsstellung bringt. Beim Schließen des Überdruckventils 10 entlüftet die Drossel 20, so daß eine Verschiebung der Kolbenstange 2a problemlos ermöglicht wird.

Erfnungsgemäß kann der Kalibriervorgang so oft wiederholt werden, wie es nötig ist.

Die Druckfeder 9 drückt die Zylinder 8a und 8b bei dem vorgegebenen Ausgangsdruck in eine Stellung, die in den Fig. 4 und 5 durch "0" angegeben ist. Die Stellung "1" stellt sich unter Druckbeaufschlagung ein. Die Zylinder 8a und 8b und die als Zentrierkegel ausgebildete Feststelleinheiten 62a und 62b sind mit dem Belüftungsrohr, d. h. der Kolbenstange 2a, durch in den Figuren nicht näher dargestellte Schlitze hindurch fest verbunden, wobei das Belüftungsrohr im Bereich zwischen den Kalibriereinheiten flexibel ausgebildet ist. Zwischen den beiden Kalibriereinheiten 4a und 4b ist an das jeweilige Führungsrohr 20 anschließend ein flexibles Verbindungsrohr 2b angeschlossen.

Der an dem die Druckluft erzeugende Kompressor herrschende Ausgangsdruck ist über einen Druckmindeinstellbar und mit den Federkennwerten der Feder 9 abgestimmt.

In einer nicht dargestellten bevorzugten Ausführungsform der erfungsgemäßen Kolbenvorrichtung ist das Überdruckventil durch ein elektromagnetisches Ventil ersetzt, das über eine Fernsteuerung mit Sender- und Empfängereinheit von Hand, je nach Bedarf, gesteuert werden kann und eine zeitweise Verringerung des Außendurchmessers der Kalibriereinheit ermöglicht. Diese Variante hat den Vorteil, daß eine Kalibriereinrichtung ausreicht und der zweite Kolben lediglich benötigt wird, um die elektrischen Bauteile unterzubringen, wobei jedoch grundsätzlich bei entsprechender Ausbildung nur der Einsatz einer Kolbenvorrichtung denkbar ist. Hierbei kann eine Steuerung, an der die drucklufterzeugenden Kompressoranlagen bzw. überhaupt eine Druckveränderung während des Kalibriervorgangs entfallen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung für den Einsatz in einem Rohr, insbesondere Kabelschutzrohr (1), insbesondere zum Einziehen mindestens eines Kabels oder Seiles in das Kabelschutzrohr (1) oder zum Lösen des Kabels oder Seiles von der Innenwandung des Kabelschutzrohrs (1) oder zum Kalibrieren des Innenwanddurchmessers des Kabelschutzrohrs (1), wobei die Vorrichtung mit einem Druckmedium (P), bevorzugt Druckluft, beaufschlagbar ist und sich dadurch innerhalb des Kabelschutzrohrs (1) entlang einer Bewegungsachse (B) bewegt, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Vorrichtung bevorzugt als Kolbenvor-

richtung (30; 40; 50; 60a, b), insbesondere im wesentlichen zylindrisches Hohlprofil, die zumindest bereichsweise stirnseitig abdichtbar ist, ausgebildet ist,

- die Kolbenvorrichtung (30; 40; 50; 60a, b) zumindest bereichsweise einen elastisch verformbaren Wandbereich (34a, b) aufweist und
- an der Außenwandung des verformbaren Wandbereichs (34a, b) eine umlaufende elastische Dichtlippe (3a, b) angeformt ist, die sich unter Druckbeaufschlagung an der Innenwandung des Kabelschutzrohrs (1) anlegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilinnenbereich als Druckkammer (6a) der Kolbenvorrichtung mit dem Druckmedium (P) beaufschlagbar ist, wobei die Druckkammer zumindest bereichsweise durch den elastischen Wandbereich (34a) gebildet wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Kolbenvorrichtung (30; 60a, b) ein Überdruckventil (10) angeordnet ist, das bei Erreichen eines vorgebbaren Innendrucks anspricht, wodurch das Druckmedium (P) teilweise durch das Innere der Kolbenvorrichtung (30; 60a, b) strömen kann.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elastisch verformbare Wandbereich (34a, b) mit Dichtlippe (3a, b) im wesentlichen im mittleren Bereich und/oder im vorderen Endbereich der Kolbenvorrichtung (30; 40; 50; 60a, b) vorhanden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenvorrichtung (50) in ihrem in Bewegungsrichtung (B) gesehenen vorderen Endbereich eine zumindest bereichsweise konusartige Innenhülse (54) aufweist, deren lichter Innenradius in Bewegungsrichtung (B) zunimmt, und an dem gegenüberliegenden stirnseitigen Endbereich eine Abdichteinheit (56) vorhanden ist, die an dem zu lösenden Kabel, Seil oder dergleichen im wesentlichen dichtend anlegbar ist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im vorderen und/oder hinteren Endbereich der Kolbenvorrichtung (30; 40; 60a, b) eine Befestigungseinrichtung vorhanden ist, an der beispielsweise eine Zugöseneinheit (23), eine Dichtstopfeneinheit, eine Widerhakeneinheit (25), eine Widerhakenverankerungseinheit (24) oder dergleichen befestigbar ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- in einem Endbereich der Kolbenvorrichtung (60a, b) eine Kalibriereinheit (4a, b) mit Einstelleinheit (62a, b) vorhanden ist, deren Außenkonturdurchmesser mittels der Einstelleinheit (62a, b) so einstellbar ist, daß er im wesentlichen mit dem lichten Innendurchmesser des Kabelschutzrohrs (1) übereinstimmt und

- eine ansteuerbare Betätigungseinrichtung (2a, 8a) vorhanden ist, die die Einstelleinheit (62a, b) zum Erzielen einer zeitweisen Verringerung des Außenkonturdurchmessers der Kalibriereinheit (4a, b) ansteuert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelleinheit (62a, b) verschieb-

lich auf einer in Längsrichtung der Kolbenvorrichtung (60a, b) bewegbaren Kolbenstange (2a) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsseinrichtung 5 ein signalgesteuertes Magnetventil aufweist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenvorrichtung eine Signalsende- und/ oder Signalempfangseinheit (14) aufweist. 10

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelleinheit (62a, b) zumindest bereichsweise kegelstumpfförmig ausgebildet ist und die Kalibrierleinheit (4a, b) klappbare Teilsegmente aufweist. 15

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippe (3a, b) zumindest bereichsweise als Hohlkegelstumpf an die Außenkontur der Kolbenvorrichtung (1) angeformt ist, wobei sich der Innendurchmesser des Hohlkegelstumpfes in Bewegungsrichtung (B) gesehen vermindert. 20

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

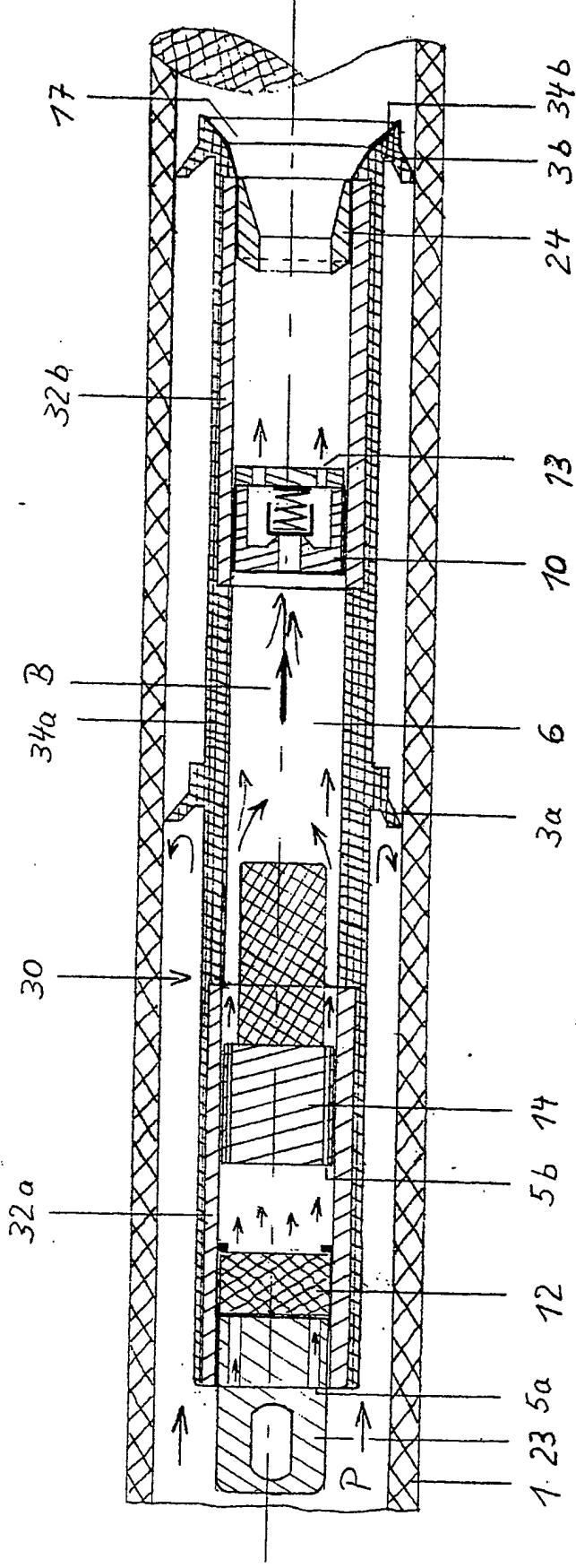


Fig. 1

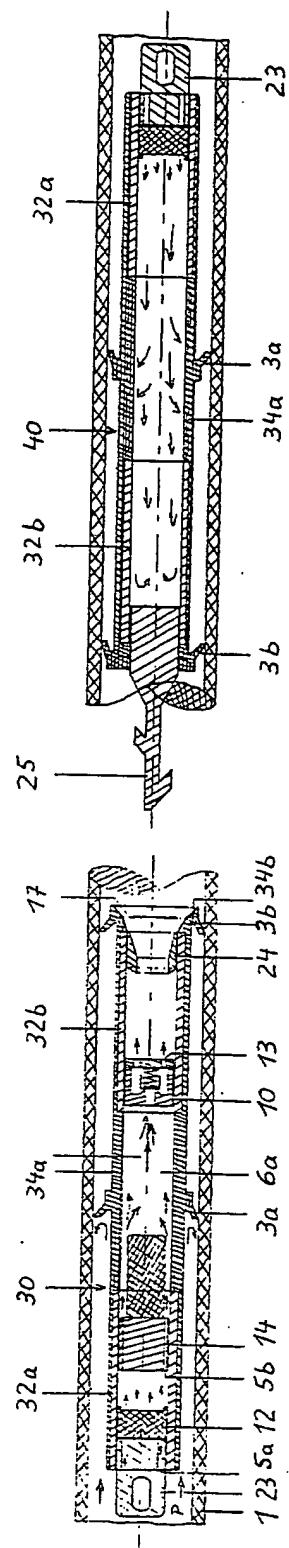


Fig. 2

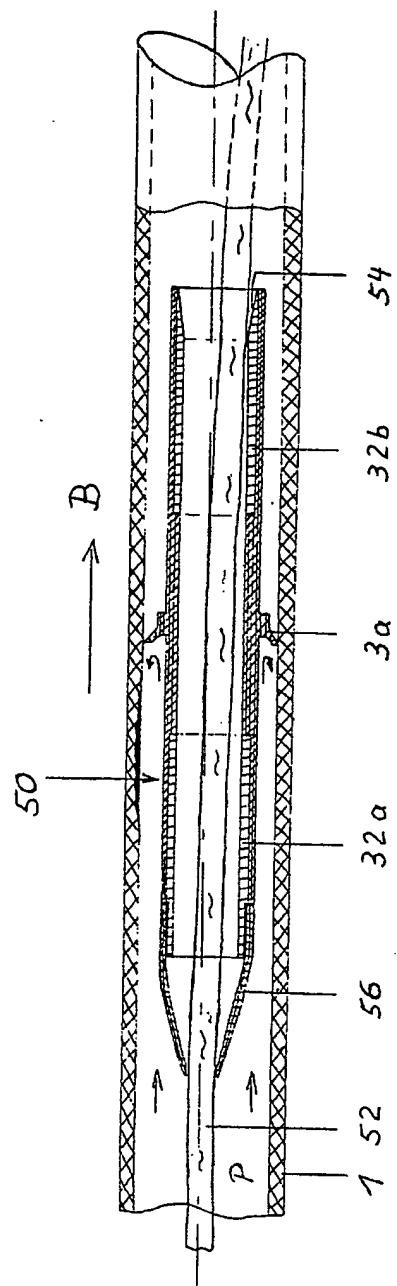
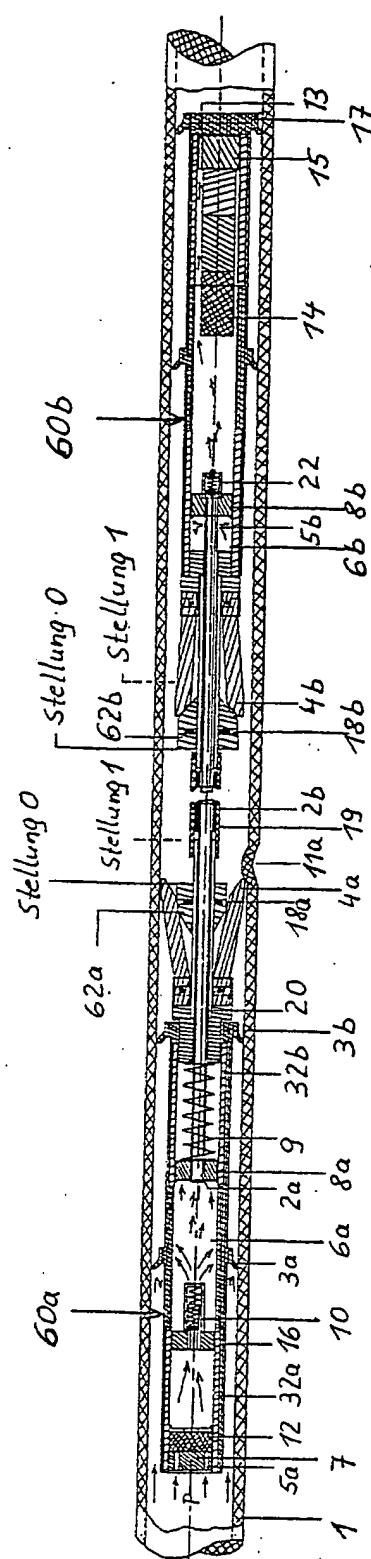
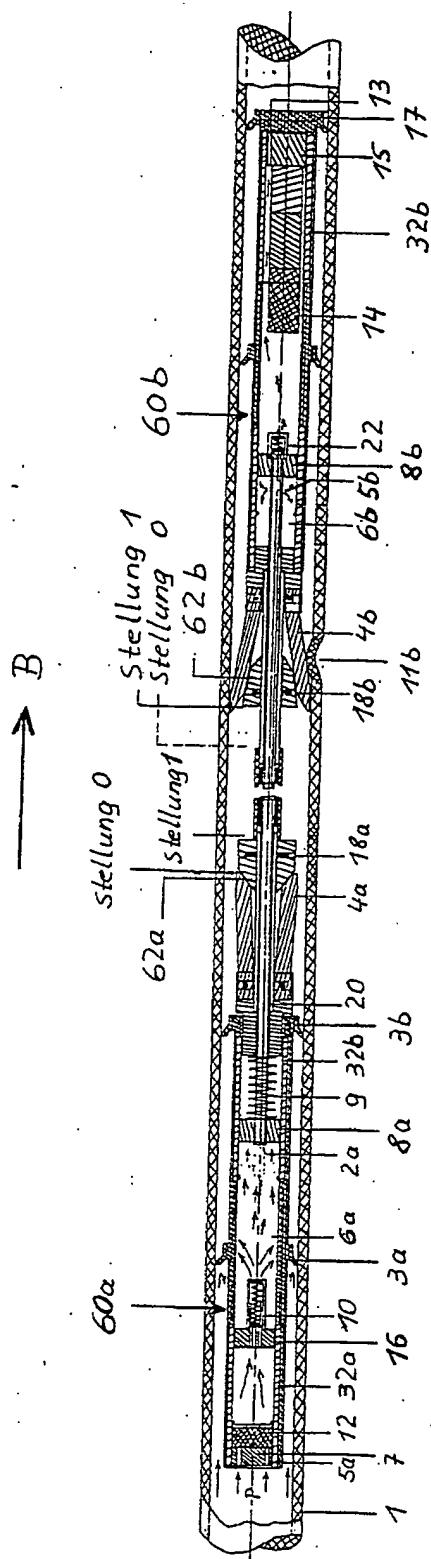


Fig. 3



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**